



## Konkurs „O złoty indeks Politechniki Śląskiej”

### w dziedzinie chemii – etap 1

2018/2019

#### ZADANIE 1

Anilinę można otrzymać redukując katalitycznie gazowym wodorem nitrobenzen. Napisz równanie tej reakcji. Podaj ile teoretycznie kilogramów nitrobenzenu można zredukować do aniliny używając  $1 \text{ m}^3$  wodoru. Podaj ile kilogramów aniliny otrzymamy, jeżeli reakcja ta zachodzi z wydajnością 96%. Objętość wodoru podano w warunkach normalnych.

#### ZADANIE 2

Według przepisu preparatywnego w reakcji 1,18 mola benzoesu metylu, 1,50 mola kwasu azotowego(V) i 1,81 mola kwasu siarkowego(VI) otrzymuje się 1,00 mol produktu mononitrowania benzoesu metylu. Napisz równanie stechiometryczne powyższej reakcji, podaj strukturę izomeru głównego powstającego produktu oraz jego nazwę i oblicz:

- ile gramów benzoesu metylu o czystości 100%, 68% kwasu azotowego(V) i 96% kwasu siarkowego(VI) należy użyć, aby otrzymać 25 g produktu (stężenia podano w procentach masowych);
- wydajność, z jaką otrzymano produkt.

#### ZADANIE 3

Do 200 ml roztworu  $\text{H}_2\text{SO}_4$  o stężeniu  $0,5 \text{ mol/dm}^3$  dodano 500 ml roztworu tego kwasu o stężeniu 2,41% i gęstości  $d = 1,015 \text{ g/ml}$ . Oblicz stężenie molowe otrzymanego roztworu  $\text{H}_2\text{SO}_4$  oraz podaj ile ml tego roztworu należy zastosować do zobojętnienia  $0,8 \text{ dm}^3$  roztworu  $\text{NaOH}$  o stężeniu  $0,2 \text{ mol/dm}^3$ .

#### ZADANIE 4

Roztwór wodny o temp.  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  pewnego kwasu dikarboksyłowego (1% wag.), zawierający 100 mg kwasu, zmiareczkowano 0,1000 molowym roztworem  $\text{KOH}$ . Na całkowite zobojętnienie kwasu zużyto 17,23 ml roztworu wodorotlenku potasu. Proszę podać pełną strukturę tego kwasu. Jakiego wskaźnika należałoby użyć, aby zminimalizować błąd miareczkowania (fenoloftaleiny czy błękitu bromotymolowego)?

*Aby poprawnie odpowiedzieć na wszystkie pytania należy w tablicach fizykochemicznych odnaleźć rozpuszczalności związku i wartości  $pK_a$ .*

#### ZADANIE 5

Za pomocą piknometru o pojemności 25,00 ml wyznaczono gęstość pewnego polimeru, wykonując następujące czynności:

- a) zważono suchy piknometr ( $m_{pk} = 22,176 \text{ g}$ )
- b) zważono piknometr z wypełnionym do ok.  $\frac{1}{4}$  objętości polimerem ( $m_{pk+pol} = 28,360 \text{ g}$ )
- c) piknometr z polimerem uzupełniono cieczą do pojemności 25,00 ml (w której polimer się nie rozpuszcza i w której tonie) i całość zważono ( $m_{pk+pol+c} = 49,268 \text{ g}$ )
- d) na sam koniec zważono piknometr w całości wypełniony cieczą ( $m_{pk+c} = 47,126 \text{ g}$ )

Podaj dokładną gęstość polimeru biorąc pod uwagę fakt, że wszystkie ważenia odbywały się na wadze analitycznej (z dokładnością do 1 mg).

### **ZADANIE 6**

Gdyby umieścić mieszaninę propanu i butanu w zbiorniku, w kształcie walca (o średnicy 8 cm i wysokości 60 cm) w temperaturze 30 °C będzie wywierała ona ciśnienie 1013,25 hPa. Podaj skład tej mieszaniny (ułamki molowe i masowe), wiedząc że jej gęstość w podanych warunkach wynosi 2,078 kg/m<sup>3</sup>.